

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-017979

(43)Date of publication of application : 17.01.2003

(51)Int.Cl.

H03H 9/25

H01L 21/56

H03H 3/08

(21)Application number : 2001-196858

(71)Applicant : NAGASE CHEMTEX CORP

(22)Date of filing : 28.06.2001

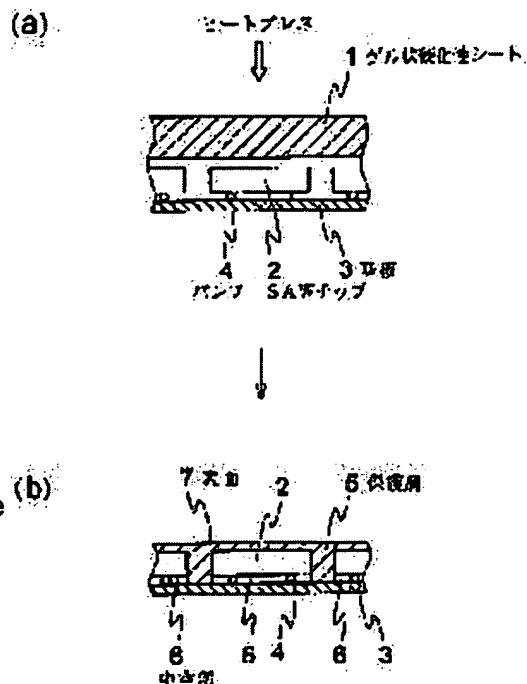
(72)Inventor : NOMURA HIDEKAZU
HASHIMOTO TAKUYUKI

(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface acoustic device with excellent air-tightness and excellent reliability of a hollow part that can be manufactured by a simple method.

SOLUTION: In the surface acoustic wave device with a protection layer where a surface acoustic wave chip is mounted on a substrate formed with a wiring pattern, an electrode face on which a surface acoustic wave electrode of the surface acoustic wave chip is formed and a face formed with the wiring pattern of the substrate are placed opposite to each other, the surface acoustic wave electrode and the wiring pattern are connected by bump, the surface acoustic wave electrode face and the wiring pattern forming face are parted by the height of the bump, and the part between the surface acoustic wave electrode face and the wiring pattern forming face parted by the height of the bump is covered to keep a hollow structure by the protection layer made of a gel curing sheet formed from a face opposite to the electrode face of the surface acoustic wave chip over the substrate front side and the surface acoustic wave device is manufactured by the heat press method.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-17979

(P 2003-17979A)

(43) 公開日 平成15年1月17日 (2003. 1. 17)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 3 H 9/25

H 0 3 H 9/25

A 5F061

H 0 1 L 21/56

H 0 1 L 21/56

R 5J097

H 0 3 H 3/08

H 0 3 H 3/08

審査請求 未請求 請求項の数 9

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-196858 (P2001-196858)

(22) 出願日 平成13年6月28日 (2001. 6. 28)

(71) 出願人 000214250

ナガセケムテックス株式会社

大阪府大阪市西区新町1丁目1番17号

(72) 発明者 野村 英一

兵庫県龍野市龍野町中井236 ナガセケム

テックス株式会社内

(72) 発明者 橋本 卓幸

兵庫県龍野市龍野町中井236 ナガセケム

テックス株式会社内

(74) 代理人 100065226

弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

最終頁に続く

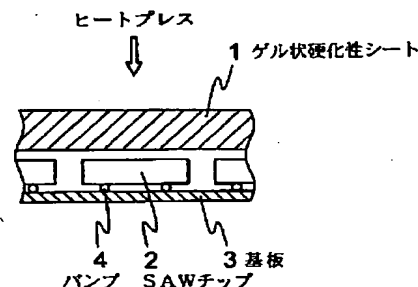
(54) 【発明の名称】 弾性表面波デバイスおよびその製法

(57) 【要約】

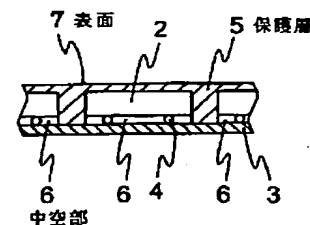
【課題】 簡単な方法で製造することができ、中空部の気密性にすぐれ、信頼性にすぐれる弾性表面波デバイスを得る。

【解決手段】 配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスであって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンパで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられており、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートから形成された保護層で、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように覆われている弾性表面波デバイスおよびそれをヒートプレス法で製造する。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスであって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられており、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートから形成された保護層で、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように覆われていることを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項 2】 前記保護層の表面が実質的にフラットである請求項 1 記載の弾性表面波デバイス。

【請求項 3】 前記ゲル状硬化性シートがゲル状硬化性エポキシ樹脂シートである請求項 1 または 2 記載の弾性表面波デバイス。

【請求項 4】 配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスの製法であって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられているものの、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスすることにより、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように保護層を形成することを特徴とする弾性表面波デバイスの製法。

【請求項 5】 前記保護層の形成が、保護層の表面が実質的にフラットになる形成である請求項 4 記載の弾性表面波デバイスの製法。

【請求項 6】 前記ゲル状硬化性シートがゲル状硬化性エポキシ樹脂シートである請求項 4 または 5 記載の弾性表面波デバイスの製法。

【請求項 7】 前記ゲル状硬化性シートとして、(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)以上(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)×2 倍以下の厚さのゲル状硬化性シートを 1 枚使用する請求項 4、5 または 6 記載の製法。

【請求項 8】 前記ゲル状硬化性シートとして、(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)×1/20 以上

(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)×1/1 以下の厚さのゲル状硬化性シートを、(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)以上(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)×2 倍以下の厚さになる枚数を積層し

て使用する請求項 4、5 または 6 記載の製法。

【請求項 9】 前記ヒートプレスが、ゲル状硬化性シートの軟化点以上 250℃以下、100Pa～10MPa で行なわれる請求項 4、5、6、7 または 8 記載の製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、弾性表面波デバイスおよびその製法に関する。さらに詳しくは、ゲル状硬化性シートのみから形成された保護層を有し、簡単な方法で製造することができる弾性表面波デバイスおよびその製法に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】たとえば小型化した弾性表面波(以下、SAWともいう)チップを基板に実装する際に、SAWチップのSAW電極が形成された面が、基板の配線パターンが形成された面に対面して配置され、SAW電極と基板の配線パターンとがバンプで接続せしめられ、SAWチップがバンプの高さぶん基板から離れて配置された状態のものうに、SAWチップを覆い、基板表面に達するようにエポキシ樹脂フィルムなどのフィルムをかけ、さらに、該フィルム上に基板表面に達するように紫外線硬化型樹脂などの樹脂を覆い、硬化させた保護層を形成する方法が提案されている(特開平11-17490号公報)。

【0003】この方法では、材料コスト、組み立てコストを低減することができるとともに、SAWチップと基板表面とのあいだに設けられたバンプの高さぶんの空間が中空に維持されるため、弾性表面波を発生するためのSAW電極面が樹脂などの他の部材に接触することによる弾性表面波の発生阻害および水晶などの弾性表面波を伝播する基板に他の部材が接触することによる弾性表面波の伝播阻害などを起さないようにすることができる。また、中空部を気密に保つことができるため、特性を安定にすることができる。

【0004】しかしながら、基板の配線パターンにバンプで接続せしめられたSAWチップをフィルムで覆い、該フィルムが基板表面に達するようにしたものうに、さらに、基板表面に達するように樹脂で覆って硬化させる方法は、煩雑で長い工程が必要である。また、硬化した樹脂の表面は、液状の樹脂で覆ったときそのまま硬化したものであるため、フラットとはいえず、好ましくない。

【0005】なお、特開平11-17490号公報には、前記フィルムおよび樹脂から形成された保護層のかわりに、フィルムのみから形成された保護層および樹脂のみから形成された保護層についても記載されているが、前者の場合、中空部の気密性に劣り、信頼性に問題がある、後者の場合、中空部に樹脂が入り込み、特性を劣化させると記載されている。

【0006】一方、実質的に未硬化状態にありながらゲル状を呈する硬化性エポキシ樹脂組成物からなる硬化性シートを予備封止材料として用いた非接触 IC カード用モジュールの予備封止体（アンテナと IC チップを硬化性シートにより封止したもの）を、カードの中に埋め込んだものが知られている（特開平 11-12543 号公報）。

【0007】しかし、前記非接触 IC カード用モジュールの予備封止体は、さらに高分子シートにより封止され、本封止体とされるものであり、前記硬化性シートは、本封止のための高分子シートを接着させる接着剤として使用されているものであり、硬化性シートのみで本封止体を製造するものではない。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、特開平 11-17490 号公報に記載のフィルムのみから保護層を形成した場合の、中空部の気密性に劣り、信頼性に問題がある、という問題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、本発明を完成するにいたった。

【0009】すなわち、本発明は、（1）配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスであって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンパで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられており、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートから形成された保護層で、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように覆われていることを特徴とする弾性表面波デバイス（請求項 1）、（2）前記保護層の表面が実質的にフラットである請求項 1 記載の弾性表面波デバイス（請求項 2）、（3）前記ゲル状硬化性シートがゲル状硬化性エポキシ樹脂シートである請求項 1 または 2 記載の弾性表面波デバイス（請求項 3）、（4）配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスの製法であって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンパで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられているものの、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスすることにより、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように保護層を形成することを特徴とする弾性

表面波デバイスの製法（請求項 4）、（5）前記保護層の形成が、保護層の表面が実質的にフラットになる形成である請求項 4 記載の弾性表面波デバイスの製法（請求項 5）、（6）前記ゲル状硬化性シートがゲル状硬化性エポキシ樹脂シートである請求項 4 または 5 記載の弾性表面波デバイスの製法（請求項 6）、（7）前記ゲル状硬化性シートとして、（弾性表面波チップの厚さ+バンパの高さ）以上（弾性表面波チップの厚さ+バンパの高さ）×2 倍以下の厚さのゲル状硬化性シートを 1 枚使用する請求項 4、5 または 6 記載の製法（請求項 7）、

（8）前記ゲル状硬化性シートとして、（弾性表面波チップの厚さ+バンパの高さ）×1/20 以上（弾性表面波チップの厚さ+バンパの高さ）×1/1 以下の厚さのゲル状硬化性シートを、（弾性表面波チップの厚さ+バンパの高さ）以上（弾性表面波チップの厚さ+バンパの高さ）×2 倍以下の厚さになる枚数を積層して使用する請求項 4、5 または 6 記載の製法（請求項 8）、および（9）前記ヒートプレスが、ゲル状硬化性シートの軟化点以上 250℃ 以下、100 Pa～10 MPa で行なわれる請求項 4、5、6、7 または 8 記載の製法（請求項 9）に関する。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の弾性表面波（SAW）デバイスは、配線パターンが形成された基板上に SAW チップが実装され、かつ、保護層を有する SAW デバイスであり、前記 SAW チップの SAW 電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記 SAW 電極と前記配線パターンとがバンパで接続されており、かつ、SAW 電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられており、前記 SAW チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけて形成された保護層で、SAW 電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように覆われている SAW デバイスである。

【0011】本発明の SAW デバイスの前述の点は、特開平 11-17490 号公報に記載されている SAW デバイスと同等のものである。

【0012】すなわち、SAW デバイスを構成する前記配線パターンが形成された基板は、セラミック基板、ガラエポ基板、フィルム基板などの基板のうえに、SAW デバイスとして必要な配線パターンが形成された基板であり、前記 SAW チップも、バンパを有する SAW チップであり、いずれも従来から使用されているものと同じものである。また、配線パターンが形成された基板への SAW チップの実装も、従来と同じである。

【0013】さらに、本発明の SAW デバイスにおける前記保護層は、ゲル状硬化性シートのみから形成されており、一般に、該保護層がゲル状硬化性シートのヒートプレス法により形成されるため、表面が実質的にフラッ

トである。

【0014】前記保護層の表面が実質的にフラットであるというのは、保護層の表面に多少の凹凸はあるが平滑な状態になっており、たとえば表面粗さ計で測定したときの表面が $\pm 30 \mu\text{m}$ 以下であることをいう。保護層の表面が実質的にフラットである場合には、パッケージを積層する場合に容易となるなどの点から好ましい。

【0015】また、本発明のSAWデバイスにおける保護層が、ゲル状硬化性シートのみから形成されているため、たとえば保護層を設ける領域をゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスするだけの簡単な方法で形成することができ、形成された保護層は、中空部の気密性が良好で信頼性が高いものとなる。たとえば特開平11-17490号公報に記載されているSAWデバイスにおける保護層の場合、フィルムで覆い、そのうえを樹脂で覆ったときに基体表面まで樹脂で覆われるように覆ったのち硬化させているのと比較して、保護層を形成するための工程が少なく、また、煩雑な工程もない。また、特開平11-17490号公報に記載されているフィルムのみからなる保護層の場合、中空部の気密性に劣り、信頼性に問題があると記載されているのとも異なる。

【0016】本発明のSAWデバイスを製造する方法は、前述の配線パターンが形成された基板上にSAWチップが実装され、かつ、保護層を有するSAWデバイスを製造する方法である。

【0017】また、本発明の方法において、ゲル状硬化性シートで覆うものは、前述のSAWチップのSAW電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記SAW電極と前記配線パターンとがバンパで接続されており、かつ、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられているもの（以下、保護層形成前のデバイスともいう）である。

【0018】本発明のSAWデバイスについて述べたように、保護層形成前のデバイスは、特開平11-17490号公報に記載されているSAWデバイスと同等のものである。

【0019】さらに、本発明のSAWデバイスの製法においては、前記SAWチップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスすることにより、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように、また、好ましくは該保護層の表面が実質的にフラットになるように保護層が形成される。

【0020】前述のごとく、SAWチップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスすることにより、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さの

ぶん隔てられた部分が中空構造を保つように保護層が形成されるため、ゲル状硬化性シートで覆われるSAWチップの数は1個である必要はなく、一度にヒートプレスすることができる数である、たとえば30~2000個でもよい（個数の範囲は、試作などに適する数から、量産に適する数に該当する）。また、ゲル状硬化性シートで覆われるチップは、SAWチップのみである必要もない。

【0021】図1に基づいて本発明の方法を説明する。

【0022】図1(a)、(b)に示すように、ゲル状硬化性シート1により、SAWチップ2（バンパ4により基板3に接続されている）が覆われ、ヒートプレスされ、中空部6を有する保護層5が形成される。

【0023】ゲル状硬化性シート1をヒートプレス法により加圧して、中空部6の気密性を良好にするためには、ゲル状硬化性シート1と基板3とが均一に加圧され、欠陥のない接着を形成することが必要である。そのためには、ゲル状硬化性シート1の厚さが（SAWチップ2の厚さ+バンパ4の高さ）以上あればよい（SAWチップ2のうえのゲル状硬化性シートは、ヒートプレスされた部分全体に広げられる）が、ゲル状硬化性シート1の厚さとしては、通常、（SAWチップの厚さ+バンパの高さ）以上（SAWチップの厚さ+バンパの高さ） $\times 2$ 倍以下の厚さであり、（SAWチップの厚さ+バンパの高さ）以上（SAWチップの厚さ+バンパの高さ） $\times 1.5$ 倍以下の厚さであるのが、薄型パッケージを作成する点から好ましい。

【0024】ゲル状硬化性シート1は、1枚で前記厚さを有することが、作業性、封止性、ボイド除去などの点から好ましいが、2枚以上、たとえば3~20枚積層したものの厚さが前記厚さを有していてもよい。ゲル状硬化性シート1として2枚以上積層したものを使用する場合、異なる厚さのSAWチップ2に対しても、少ない種類のゲル状硬化性シートで対応することができる。

【0025】前記ゲル状硬化性シートを複数枚積層して使用する場合のゲル状硬化性シート1枚の厚さとしては、（SAWチップの厚さ+バンパの高さ） $\times 1/20$ 以上（SAWチップの厚さ+バンパの高さ） $\times 1/1$ 以下の厚さのゲル状硬化性シートであるのが、シート化の容易さ、作業性の点から好ましい。前記厚さのシートが、（SAWチップの厚さ+バンパの高さ）以上（SAWチップの厚さ+バンパの高さ） $\times 2$ 倍以下の厚さになる枚数積層して使用される。

【0026】なお、ヒートプレス時に加圧板としてフラットなものを使用すれば、保護層5の表面7はフラットになり、好ましい。

【0027】また、ゲル状硬化性シート1で覆ったのち、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように、また、好ましくは該保護層の表面が実質的にフラッ

トになるようにヒートプレスにより保護層を形成するため、ヒートプレスは、ゲル状硬化性シートの軟化点以上250℃以下、さらには60～180℃の温度、100Pa～10MPa、さらには0.01～2MPaの圧力で行なわれるのが好ましい。ヒートプレス温度がゲル状硬化性シートの軟化点未満の場合、流動性が不足し、封止樹脂の未充填をおこしたり、チップが破損したりしやすくなり、250℃をこえる場合、封止樹脂が硬化の際に発泡をおこしやすくなる。また、ヒートプレス圧力が100Pa未満の場合、封止樹脂の未充填をおこしやすくなり、10MPaをこえる場合、チップ下部への封止樹脂の侵入により中空構造が保てなくなったり、チップが破損しやすくなる。

【0028】前記ゲル状硬化性シートは、ヒートプレスにより、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように保護層を形成できることが必要なため、軟化温度が50℃以上で、硬化時の熔融粘度が $10 \sim 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 、さらには $10^3 \sim 10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、60℃以上、さらには80℃以上で硬化性を有し、ゲル状硬化性シートの弾性率(25℃)が $10^3 \sim 10^9 \text{ Pa}$ 、さらには $10^4 \sim 10^8 \text{ Pa}$ であるものが好ましい。

【0029】前記SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つとは、チップの下部への樹脂の侵入が実質的になく(チップ端部からの樹脂侵入が $20 \mu\text{m}$ 以下)、弾性表面波の伝播作用に影響しないようにチップの周辺を樹脂で封止することを意味する。

【0030】前記のごとき特性を有するゲル状硬化性シートは、たとえば液状または固状の硬化性組成物とゲル化剤として作用する熱可塑性樹脂パウダーとの混合物をシート化することにより製造することができる。なお、固状の硬化性組成物に対するゲル化剤というのは、加熱し、熔融する条件にした場合にもゲル状にすることができるようにするためのものである。

【0031】前記液状または固状の硬化性組成物の具体例としては、たとえばエポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ウレタン樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、グアニミン樹脂、ポリイミド樹脂、ビニルエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、キシレン樹脂、ケイ素樹脂などの熱硬化性樹脂を樹脂成分として含有する硬化性組成物などがあげられる。これらは1種で使用してもよく、2種以上を組み合わせ使用してもよい。これらのうちでは、エポキシ樹脂組成物が、低粘度で、フィラー充填など他の機能を付与するのに適する点から好ましい。

【0032】前記エポキシ樹脂組成物は、一般に、エポキシ樹脂、硬化剤および(または)潜在性硬化促進剤、必要により使用されるシリカ、アルミナなどのフィラー、その他の添加剤(ゲル化剤を除く)などを含有する

組成物である。

【0033】前記エポキシ樹脂にはとくに制限はなく、一般にエポキシ樹脂として各種用途に使用されているものであれば使用することができる。

【0034】前記エポキシ樹脂の具体例としては、たとえばビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールAD型エポキシ樹脂、水添ビスフェノールA型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、脂環式脂肪族エポキシ樹脂、有機カルボン酸類のグリシジルエーテル、前記エポキシ樹脂のプレポリマーや、ポリエーテル変性エポキシ樹脂、シリコン変性エポキシ樹脂のような前記エポキシ樹脂と他のポリマーとの共重合体などがあげられる。これらは単独で使用してもよく2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらのうちではビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂が、耐熱性や耐水性がよく、安価で経済的であるなどの点から好ましい。

【0035】前記硬化剤としては、従来から使用されているものが使用可能であり、その具体例としては、たとえばフェノール系硬化剤、ジシアンジアミド系硬化剤、尿素系硬化剤、有機酸ヒドラジド系硬化剤、ポリアミン塩系硬化剤、アミンアダクト系硬化剤などがあげられる。これらは単独で使用してもよく2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらのうちではフェノール系硬化剤が、硬化時の低アウトガス性、耐湿性、耐ヒートサイクル性などの点から好ましい。また、ジシアンジアミド系硬化剤、尿素系硬化剤、有機酸ヒドラジド系硬化剤、ポリアミン塩系硬化剤、アミンアダクト系硬化剤が、潜在性硬化剤であり、保存安定性の点から好ましい。

【0036】前記潜在性硬化剤としては、活性温度が60℃以上、さらには80℃以上であるのが好ましい。活性温度の上限としては、250℃以下、さらには180℃以下であるのが、活性温度以上で速硬化性で、生産性を向上させることができるなどの点から好ましい。

【0037】前記硬化剤を使用する場合の使用量は、硬化剤の種類によって異なるため一概に規定することはできないが、通常、エポキシ基1当量あたり、硬化剤の官能基の当量数が0.5～1.5当量、さらには0.7～1当量、ことには0.8～1当量であるのが好ましい。

【0038】前記潜在性硬化促進剤としては、従来から使用されているものが使用可能であるが、保存安定性の点から、活性温度が60℃以上、さらには80℃以上のものが好ましい。活性温度の上限としては、250℃以下、さらには180℃以下であるのが、活性温度以上での硬化促進性が高く、生産性を向上させることができるなどの点から好ましい。

【0039】前記潜在性硬化促進剤の具体例としては、たとえば変性イミダゾール系硬化促進剤、変性脂肪族ポリアミン系促進剤、変性ポリアミン系促進剤などがあげ

られる。これらは単独で使用してもよく2種以上を組み合わせて用いてもよい。これらのうちでは変性イミダゾール系硬化促進剤が、活性温度が高く、反応性がよく、純度の高いものが得られやすいなどの点から好ましい。

【0040】前記潜在性硬化促進剤を使用する場合の使用量は、潜在性硬化促進剤の種類によって異なるため一概に規定することはできないが、通常、エポキシ樹脂100部あたり、1～80部、さらには5～50部であるのが好ましい。

【0041】前記ゲル化剤として作用する熱可塑性樹脂パウダーとしては、前記液状の硬化性組成物を吸収・膨潤してゲル状になる、または前記液状の硬化性組成物と相溶してゲル状になるなどするものであればよい。

【0042】前記熱可塑性樹脂の具体例としては、たとえばポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、合成ゴム（ポリブタジエン、ブタジエン-スチレン共重合体、ポリイソブレン、ポリクロロブレン、エチレン-プロピレン共重合体）、ポリ酢酸ビニル、ポリ（メタ）アクリル酸エステル、ポリアクリル酸アミド、ポリオキシメチレン、ポリフェニレンオキシド、ポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、セルロース系樹脂、ポリアクリロニトリル、熱可塑性ポリイミド、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドンなどがあげられる。これらは単独で使用してもよく、2種以上組み合わせて使用してもよい。これらのうちではポリメタクリル酸メチルなどのポリメタクリル酸エステルが、シート化性の点から好ましい。

【0043】前記熱可塑性樹脂の軟化温度、分子量などについては、一概に規定することはできないが、一般的に、シート化温度とエポキシ樹脂の反応性の点から、軟化温度は、50～150℃であるのが好ましく、また、分子量は、300万以下、さらには100万以下であるのが好ましい。

【0044】前記熱可塑性樹脂パウダーの平均粒子径としては、0.01～200μm、さらには0.01～100μmであるのが、シートの厚さ制御の点から好ましい。

【0045】前記ゲル状硬化性シートを製造する際の液状または固状の硬化性組成物と熱可塑性樹脂パウダーとの使用割合は、使用する硬化性組成物の種類と熱可塑性樹脂パウダーの種類とによりかわるため一義的に規定することはできないが、一般にエポキシ樹脂100部に対して、熱可塑性樹脂パウダー10～100部、さらには20～70部であるのが好ましい。前記熱可塑性樹脂パウダーの量が少なすぎる場合には、シート作成時にシート強度が低下しやすくなり、多すぎる場合には、流動性が低くなり、ヒートプレス時に高圧力が必要となり、チップ破損がおこりやすくなる。

【0046】前記のごとき液状または固状の硬化性組成物および熱可塑性樹脂パウダーを配合・保持し、硬化性

組成物を熱可塑性樹脂パウダーに吸収させるまたは硬化性組成物と熱可塑性樹脂パウダーとを相溶させることにより、ゲル状硬化性組成物を得ることができる。

【0047】前記配合・保持は、常温または加熱下で均一に混合したのち、攪拌下または非攪拌下で行なえばよい。たとえば、25℃程度でニーダーなどで混合することにより行なわれる。

【0048】硬化性組成物の熱可塑性樹脂パウダーへの吸収または硬化性組成物と熱可塑性樹脂パウダーとの相溶を促進させるために、加熱するのが好ましい。このとき、硬化性組成物を、たとえばロールコーターにより塗工し、そののちゲル化させるために加熱するのが好ましい。この場合の加熱温度は、熱可塑性樹脂パウダーのガラス転移温度以上、好ましくは軟化温度以上で、熱可塑性樹脂パウダーの熔融開始温度未満、使用する硬化剤および（または）潜在性硬化促進剤の活性温度以下の温度であるのが好ましい。通常は、熱可塑性樹脂パウダーの軟化温度よりも5～50℃、さらには10～30℃高い温度が好ましく、使用する硬化剤および（または）潜在性硬化促進剤の活性温度以下の温度であるのが好まし

い。加熱時間は、硬化性組成物が熱可塑性樹脂パウダーに吸収または硬化性組成物と熱可塑性樹脂パウダーとが相溶し、ゲル化した硬化性組成物が得られるのに十分な時間であればよい。前記加熱温度は、通常、60～150℃、さらには80～120℃であり、加熱時間は、0.5～30分、さらには1～10分であるのが、硬化性組成物が実質的に硬化しない（そののち行なわれるヒートプレスによりゲル状硬化性シートから形成された保護層でSAWチップを保護することができる）点から好ましい。

【0049】このようにして得られたゲル状硬化性組成物は、たとえば加熱成形のような通常の方法により、シート状にすることができる。また、ゲル状硬化性組成物になる前の液状または固状の硬化性組成物および熱可塑性樹脂パウダーを配合し、必要により加熱して液状にしたものを、ロールコーターなどにより膜厚を制御した塗工物とし、60～150℃で0.5～30分、さらには80～120℃で1～10分乾燥させることによりシート状にすることができる。これらの方法でシートを形成すると、無溶剤系のためたとえば50μm程度の厚さから1000μmという厚いシートまで製造することができる。溶剤系のもを使用すると、100μm程度の厚さのものまでしか製造することができない。

【0050】形成された本発明に使用する前記ゲル状硬化性シートの厚さは、配線パターンが形成された基板上にパンプで接続されたSAWチップを覆い、ヒートプレスすることにより保護層を形成することができ、好ましくは該保護層の表面が実質的にフラットになるようにできる点から、（SAWチップの厚さ+パンプの高さ）以上であるのが好ましく、また、（SAWチップの厚さ+

10

20

30

40

50

パンプの高さ)×2倍以下の厚さ、さらには(SAWチップの厚さ+パンプの高さ)×1.5倍以下であるのが、好ましい。実際の前記ゲル状硬化性シートの厚さとしては、SAWチップの厚さが一般に200~400μm、パンプの高さが一般に20~80μmであるから、220~960μm、さらには220~720μmであるのが好ましい。

【0051】前記説明においては、ゲル状硬化性シートとして、液状または固状の硬化性組成物とゲル化剤として作用する熱可塑性樹脂パウダーとの混合物をシート化したものを使用した。液状または固状の硬化性組成物とゲル化剤として作用する光重合性化合物およびラジカル発生剤との混合物を用いてシート化したものを使用してもよい。この場合には、まず、液状または固状の硬化性組成物と光重合性化合物およびラジカル発生剤との混合物を調製し、得られた混合物をシート状にしたのち光を照射し、光重合性化合物を重合させたものが、ゲル状硬化性シートとして使用される。

【0052】前記光重合性化合物としては、たとえば分子内に1個以上の(メタ)アクリロイル基含有化合物、たとえば(メタ)アクリル酸とアルキルアルコール、アルキレンジオール、多価アルコールなどとのエステルなど、特開平11-12543号公報の[0009]~[0012]に記載の化合物があげられる。

【0053】また、前記ラジカル発生剤としては、たとえば紫外線、電子線などの活性光線の照射を受けてラジカルを発生する化合物であり、従来から使用されている各種のもの、たとえば2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンゾイン、アセトフェノンなどを使用することができる。

【0054】前記ラジカル発生剤の使用量としては、前記光重合性化合物100部あたり0.01~10部、さらには0.05~5部であるのが好ましい。

【0055】前記液状または固状の硬化性組成物とゲル化剤として作用する光重合性化合物およびラジカル発生剤との使用割合としては、前記硬化性組成物100部あたり前記光重合性化合物およびラジカル発生剤の合計5~100部、さらには10~30部であるのが好ましい。

【0056】前記光重合性化合物およびラジカル発生剤を使用して形成された本発明に使用するゲル状硬化性シートの厚さは、前記熱可塑性樹脂パウダーを使用して形成された前記ゲル状硬化性シートの厚さと同じでよい。

【0057】このようにして得られるゲル状硬化性シートは、通常、厚さが50~1000μmで、厚さが350μm程度あるSAWチップの保護層をヒートシール法で形成するのに適するものであり、また、低ガラス転移温度、低線膨張率であるため、硬化物を低応力化(低ソリ化)することができるものであり、さらに、原料を高純度化したものである場合には、さらに不純物イオンが

少なく、SAWチップ表面の汚染を防ぐことができるものであり、さらに、ゲル状硬化性シートの弾性率(25℃)が $10^3 \sim 10^9 \text{ Pa}$ 、さらには $10^4 \sim 10^8 \text{ Pa}$ で、硬化時の熔融粘度が $10 \sim 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 、さらには $10^3 \sim 10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であるため、ヒートプレスすることにより、保護層形成前のデバイスにSAW電極面と配線パターンが形成された面とがパンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように保護層を形成することができる。

10 【0058】前記ゲル状硬化性シートを使用して、前述の図1のごとき手順で本発明のSAWデバイスが製造される。このとき、保護層形成前のデバイスにゲル状硬化性シートを、真空下で仮貼り付けを行なう場合には、気泡の除去に有効である。ヒートプレスを真空下で行なうことによっても、気泡の除去を行なうことができる。

20 【0059】ヒートプレスは、一般には、圧力100Pa~10MPa、さらには0.01~2MPa、温度250℃以下、さらには60~180℃、とくには150℃で、5秒~3時間、さらには1~15分、とくには5分を行なわれる。

【0060】製造されるSAWデバイスは、図1に示すようなものであり、保護層の厚さは、SAWチップが存在する部分で50~200μmである。それゆえ、中空部の気密性にすぐれ、工法が簡単で安価なデバイスが得られる。

【0061】

【実施例】つぎに、本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

30 【0062】はじめに、実施例および比較例で使用する成分および評価方法について説明する。

【0063】[実施例で使用する成分]

エポキシ樹脂

LSAC6006:旭化成エポキシ(株)製、変性(プロピレンオキサイド付加)エポキシ樹脂、エポキシ当量250g/eq

RE304S:日本化薬(株)製、ビスフェノールF硬化剤

DAL-BPFD:本州化学工業(株)製、ジアリルビスフェノールF潜在性硬化促進剤

HX3088:旭化成エポキシ(株)製、変性イミダゾール、活性温度約80℃

ゲル化剤

F301:日本ゼオン(株)製、アクリルパウダー、粒径2μm、軟化温度80~100℃のポリメチルメタクリレート

充填剤

FB201S:電気化学工業(株)製、充填用シリカその他添加剤

A187:日本ユニカー(株)製、エポキシシラン

50 IXE600:東亜合成(株)製、ビスマスアンチモ

ン、イオンキャッチャー

RY200：日本アエロジル（株）製、微粉シリカ、揺
変性発現剤

【0064】〔評価方法〕

（気密性）製造した保護層ありSAWデバイス（ダミー
デバイス）を、ダイシング装置を用いて、チップの周囲
に1mm幅の縁が残るように1つずつ切り離した。得ら
れたデバイス12個を水につけ、水泡の発生により気密
性を調べ、下記基準で評価した。

○：デバイスから水泡の発生なし

×：デバイスから水泡の発生あり（気密封止ができてい
ないと、チップ下の空気が出てくる）

【0065】（チップ下部への樹脂侵入）製造した保護
層ありSAWデバイス（ダミーデバイス）の基板とチップ
とを強制的に剥離させ、チップ下部への樹脂侵入の有
無を顕微鏡で観察し、下記基準で評価した。

○：チップ端部からの樹脂侵入が20μm以下

×：チップ端部からの樹脂侵入が20μmをこえる

【0066】（チップ下部の汚染）製造した保護層あり
SAWデバイスの基板とチップとを強制的に剥離させ、
チップ下部の汚染の有無を顕微鏡で観察し、下記基準で
評価した。

○：チップ表面に付着物なし

×：チップ表面に付着物あり（液状部のブリードなどに
よる）

【0067】（弾性率）レオメーターにより動的粘弾性
分析を行ない求めた。

【0068】実施例1～2

表1記載の成分を表1記載の割合で配合し、25℃でニ
ーダーを用いて攪拌して、組成物を製造した。

【0069】得られた組成物を用いて、ロールコーター*

*により、厚さ460μmのゲル状硬化性シート（軟化点
60℃、表1に記載のシートの弾性率を有する）を製造
した。

【0070】得られたシートを30×50mmに切断し
た。そのうち、SUS板上にのせた保護層形成前のデバ
イス（厚さ200μm×30mm×50mmのガラエポ
基板上に、高さ50μmのバンプで接続された高さ30
0μm×2mm×2mmのSAWチップ（ダミーチッ
プ）を4行8列に2mm間隔で32個形成した保護層形
成前のデバイス）の上にのせ、周囲を高さ1mmのスペ
ーサーで囲い、仮止めしたのちSUS板をのせて、15
0℃で5分間、1MPaでヒートプレスした。

【0071】得られた保護層ありデバイス表面の凹凸
は、いずれも±20μm以下であった。

【0072】得られた保護層ありデバイスの評価を行な
った。結果を表1に示す。

【0073】比較例1

実施例1で使用したゲル状硬化性シートのかわりに、表
1に記載の揺変性をあげ、流動性を低下させた組成物を
製造した。

【0074】実施例1で使用したスペーサーのかわり
に、保護層形成前のデバイスの周りにダム（高さ0.6
mm）を形成して、得られた組成物（25℃でニーダー
を用いて攪拌した組成物）を流し込んだのち、150℃
で5分間硬化させた。

【0075】得られたデバイス表面の凹凸は、±40μ
mであった。

【0076】得られたデバイスを評価した。結果を表1
に示す。

【0077】

【表1】

表 1

実施例番号			1	2	比較例1
ゲル状樹脂組成物等（部）	エポキシ樹脂	LSAC6006	90	—	90
		RE304S	—	90	—
	潜在性硬化促進剤	HX3088	10	10	10
	硬化剤	DAL-BPFD	50	70	25
	その他添加剤	A187	1	1	1
		IXE600	1	1	1
		RY200	1	1	4
	ゲル化剤	F301	50	60	—
	充填剤	FB201S	200	220	200
評価結果	気密性		○	○	○
	チップ下部の樹脂侵入		○	○	×
	チップ下部の汚染		○	○	×
	ゲル状硬化性シートの弾性率(Pa)		1×10 ⁵	5×10 ⁵	—

【0078】

【発明の効果】本発明のSAWデバイスは、ゲル状硬化

性シートのみから形成された保護層を有するため簡単な
方法で製造することができ、中空部の気密性にすぐれ、

信頼性にすぐれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のSAWデバイスを製造する際の断面説明図である。

【符号の説明】

1 ゲル状硬化性シート

2 SAWチップ

3 基板

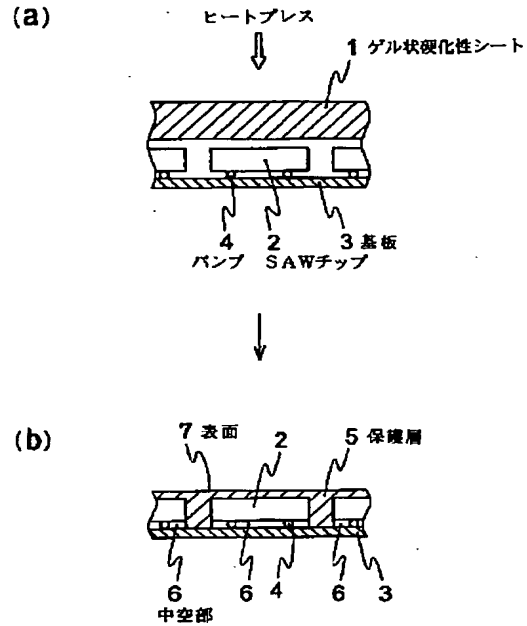
4 パンプ

5 保護層

6 中空部

7 保護層5の表面

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F061 AA01 CA22 CA26 FA06
5J097 AA24 AA33 EE05 FF05 HB08
JJ03 JJ09 KK10

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The electrode surface in which it is the surface acoustic wave device which a surface acoustic wave chip is mounted on the substrate with which the circuit pattern was formed, and has a protective layer, and the surface acoustic wave electrode of said surface acoustic wave chip was formed, The field in which the circuit pattern of said substrate was formed meets, and is arranged, and said surface acoustic wave electrode and said circuit pattern are connected by the bump. and by the protective layer in which the surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed were missing from said substrate front face from the electrode surface of the **** partition **** cage of a bump's height, and said surface acoustic wave chip, and the field of an opposite hand, and were formed from the gel hardenability sheet the surface acoustic wave device with which a surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed are characterized by being covered so that the **** partition **** part of a bump's height may maintain hollow structure.

[Claim 2] The surface acoustic wave device according to claim 1 whose front face of said protective layer is a flat substantially.

[Claim 3] The surface acoustic wave device according to claim 1 or 2 said whose gel hardenability sheet is a gel hardenability epoxy resin sheet.

[Claim 4] The electrode surface in which it is the process of the surface acoustic wave device which a surface acoustic wave chip is mounted on the substrate with which the circuit pattern was formed, and has a protective layer, and the surface acoustic wave electrode of said surface acoustic wave chip was formed, The field in which the circuit pattern of said substrate was formed meets, and is arranged, and said surface acoustic wave electrode and said circuit pattern are connected by the bump. and the **** partition ***** thing of a bump's height [a surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed] After applying to said substrate front face from the electrode surface of said surface acoustic wave chip, and the field of an opposite hand and covering with a gel hardenability sheet, by carrying out a heat press the process of the surface acoustic wave device with which a surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed are characterized by forming a protective layer so that the **** partition **** part of a bump's height may maintain hollow structure.

[Claim 5] The process of the surface acoustic wave device according to claim 4 whose formation of said protective layer is the formation to which the front face of a protective layer becomes a flat substantially.

[Claim 6] The process of the surface acoustic wave device according to claim 4 or 5 said whose gel hardenability sheet is a gel hardenability epoxy resin sheet.

[Claim 7] The process according to claim 4, 5, or 6 which uses one gel hardenability sheet of the thickness of $x2$ double less or equal as said gel hardenability sheet above (height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip) (height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip).

[Claim 8] As said gel hardenability sheet, more than $x(\text{height of thickness} + \text{bump of surface acoustic wave chip})/20(\text{height of thickness} + \text{bump of surface acoustic wave chip}) \times 1$ / gel hardenability sheet of one or less thickness (Height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip) The process according to claim 4, 5, or 6 which uses it, carrying out the laminating of the number of sheets which becomes the thickness of $x2$ double less or equal above (height of

the thickness + bump of a surface acoustic wave chip).

[Claim 9] The process according to claim 4, 5, 6, 7, or 8 to which said heat press is carried out by 250 degrees C or less and 100Pa-10MPa more than the softening temperature of a gel hardenability sheet.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a surface acoustic wave device and its process. It has in more detail the protective layer formed only from the gel hardenability sheet, and is related with the surface acoustic wave device which can be manufactured by the easy approach, and its process.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in case the miniaturized surface acoustic wave (henceforth SAW) chip is mounted in a substrate The field in which the SAW electrode of a SAW chip was formed meets the field in which the circuit pattern of a substrate was formed, and is arranged. To on the thing in the condition that the SAW electrode and the circuit pattern of a substrate were

made to connect by the bump, and the SAW chip separated and has been arranged from a bump's height **** substrate Films, such as an epoxy resin film, are covered so that a bonnet and a substrate front face may be arrived at in a SAW chip. Furthermore, the approach of forming a bonnet and the stiffened protective layer is proposed in resin, such as ultraviolet curing mold resin, so that it may reach on a substrate front face on this film (JP,11-17490,A).

[0003] By this approach, while being able to reduce ingredient cost and assembly cost Since the space of a bump's height **** prepared between the SAW chip and the substrate front face is maintained in midair, It can avoid causing propagation inhibition of the surface acoustic wave by other members contacting the substrate with which the SAW electrode surface for generating a surface acoustic wave spreads surface acoustic waves, such as generating inhibition of the surface acoustic wave by contacting other members, such as resin, and Xtal, etc. Moreover, since a centrum can be kept airtight, a property can be made stability.

[0004] However, a complicated and long process is required for the approach of covering and stiffening further upwards the SAW chip you were made connecting to the circuit pattern of a substrate by the bump by resin so that a substrate front face may be arrived at although it was made for a bonnet and this film to arrive at a substrate front face with a film. Moreover, in order to harden the front face of the hardened resin still in the state when covering by liquefied resin, it cannot say it as a flat and is not desirable.

[0005] In addition, although the protective layer formed only from the protective layer formed only from the film instead of and resin is also indicated, when it is the latter which in the case of the former is inferior to the airtightness of a centrum and has a problem in dependability, resin enters into a centrum and it is indicated that a property is degraded. [the protective layer formed in JP,11-17490,A from said film and resin]

[0006] On the other hand, what embedded into the card the preliminary closure object (what closed the antenna and IC chip with the hardenability sheet) of the

module for noncontact IC cards using the hardenability sheet which consists of a hardenability epoxy resin constituent which presents gel as a preliminary closure ingredient is known, being in the condition of not hardening, substantially (JP,11-12543,A).

[0007] However, the preliminary closure object of said module for noncontact IC cards is further closed with a macromolecule sheet, and it considers as this closure object, and said hardenability sheet is not used as adhesives on which the macromolecule sheet for this closure is pasted up, and does not manufacture this closure object only with a hardenability sheet.

[0008]

[Means for Solving the Problem] this invention persons were inferior to the airtightness of a centrum at the time of forming a protective layer in JP,11-17490,A only from the film of a publication, and in order to solve the problem that a problem is in dependability, as a result of repeating examination wholeheartedly, they came to complete this invention.

[0009] Namely, the electrode surface in which this invention is a surface acoustic wave device which a surface acoustic wave chip is mounted on the substrate with which (1) circuit pattern was formed, and has a protective layer, and the surface acoustic wave electrode of said surface acoustic wave chip was formed, The field in which the circuit pattern of said substrate was formed meets, and is arranged, and said surface acoustic wave electrode and said circuit pattern are connected by the bump. and by the protective layer in which the surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed were missing from said substrate front face from the electrode surface of the **** partition **** cage of a bump's height, and said surface acoustic wave chip, and the field of an opposite hand, and were formed from the gel hardenability sheet the surface acoustic wave device (claim 1) with which a surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed are characterized by being covered so that the **** partition **** part of a bump's height may maintain hollow structure -- (2) The surface acoustic wave device

according to claim 1 whose front face of said protective layer is a flat substantially (claim 2), (3) The surface acoustic wave device according to claim 1 or 2 said whose gel hardenability sheet is a gel hardenability epoxy resin sheet (claim 3), (4) The electrode surface in which it is the process of the surface acoustic wave device which a surface acoustic wave chip is mounted on the substrate with which the circuit pattern was formed, and has a protective layer, and the surface acoustic wave electrode of said surface acoustic wave chip was formed, The field in which the circuit pattern of said substrate was formed meets, and is arranged, and said surface acoustic wave electrode and said circuit pattern are connected by the bump. and the **** partition ***** thing of a bump's height [a surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed] After applying to said substrate front face from the electrode surface of said surface acoustic wave chip, and the field of an opposite hand and covering with a gel hardenability sheet, by carrying out a heat press the process (claim 4) of the surface acoustic wave device with which a surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed are characterized by forming a protective layer so that the **** partition **** part of a bump's height may maintain hollow structure -- (5) The process of the surface acoustic wave device according to claim 4 whose formation of said protective layer is the formation to which the front face of a protective layer becomes a flat substantially (claim 5), (6) -- the process (claim 6) of the surface acoustic wave device according to claim 4 or 5 said whose gel hardenability sheet is a gel hardenability epoxy resin sheet, and (7) -- as said gel hardenability sheet The process according to claim 4, 5, or 6 which uses one gel hardenability sheet of the thickness of $x2$ double less or equal above (height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip) (claim 7), (Height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip) (8) As said gel hardenability sheet, more than $x(\text{height of thickness} + \text{bump of surface acoustic wave chip})1/20(\text{height of thickness} + \text{bump of surface acoustic wave chip})x1$ / gel hardenability sheet of one or less thickness The process according to claim 4, 5,

or 6 which uses it, carrying out the laminating of the number of sheets which becomes the thickness of x2 double less or equal above (height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip) (claim 8), (Height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip) (9) -- said heat press is related with 250 degrees C or less and the process (claim 9) according to claim 4, 5, 6, 7, or 8 performed by 100Pa-10MPa more than the softening temperature of a gel hardenability sheet. [and] [0010]

[Embodiment of the Invention] The electrode surface in which the surface acoustic wave (SAW) device of this invention is a SAW device which a SAW chip is mounted on the substrate with which the circuit pattern was formed, and has a protective layer, and the SAW electrode of said SAW chip was formed, The field in which the circuit pattern of said substrate was formed meets, and is arranged, and said SAW electrode and said circuit pattern are connected by the bump. and by the protective layer by which the SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed were applied to which and formed in said substrate front face from the electrode surface of the **** partition **** cage of a bump's height, and said SAW chip, and the field of an opposite hand a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed are the SAW devices with which the **** partition **** part of a bump's height is covered so that hollow structure may be maintained.

[0011] The above-mentioned point of the SAW device of this invention is equivalent to the SAW device indicated by JP,11-17490,A.

[0012] That is, it is the substrate with which the circuit pattern required as a SAW device was formed in on substrates, such as a ceramic substrate, a GARAPO substrate, and a film substrate, and said SAW chip is also a SAW chip which has a bump, and that of the substrate with which said circuit pattern which constitutes a SAW device was formed is the same as that of that for which all are used from the former. Moreover, mounting of the SAW chip to the substrate with which the circuit pattern was formed is the same as the former.

[0013] Furthermore, since said protective layer in the SAW device of this

invention is formed only from the gel hardenability sheet and this protective layer is generally formed by the heat pressing method of a gel hardenability sheet, a front face is a flat substantially.

[0014] That the front face of said protective layer is a flat substantially says that the front face when being in the smooth condition although some irregularity is on the surface of a protective layer, for example, measuring with a surface roughness plan is ≤ 30 micrometers or less. When the front face of a protective layer is a flat substantially, and carrying out the laminating of the package, it is desirable from points, such as becoming easy.

[0015] Moreover, after covering the field in which a protective layer is prepared with a gel hardenability sheet since the protective layer in the SAW device of this invention is formed only from the gel hardenability sheet for example, the protective layer which could form by the easy approach of carrying out a heat press, and was formed has the good airtightness of a centrum, and it becomes what has high dependability. For example, in the case of the protective layer in the SAW device indicated by JP,11-17490,A, as compared with making it harden, after covering so that it may be covered by resin to a base front face when a bonnet and moreover are covered by resin with a film, a complicated process does not have a process for forming a protective layer few, either. Moreover, in the case of the protective layer which consists only of a film indicated by JP,11-17490,A, it is inferior to the airtightness of a centrum and differs also from it being indicated that a problem is in dependability.

[0016] The method of manufacturing the SAW device of this invention is an approach of manufacturing the SAW device which a SAW chip is mounted on the substrate with which the above-mentioned circuit pattern was formed, and has a protective layer.

[0017] In the approach of this invention with a gel hardenability sheet moreover, a wrap thing The electrode surface in which the SAW electrode of the above-mentioned SAW chip was formed, and the field in which the circuit pattern of said substrate was formed meet, and are arranged. said SAW electrode and said

circuit pattern are connected by the bump, and a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed are the **** partition ***** things (henceforth the device in front of the protection stratification) of a bump's height. [0018] As the SAW device of this invention was described, the device in front of the protection stratification is equivalent to the SAW device indicated by JP,11-17490,A.

[0019] furthermore, in the process of the SAW device of this invention, after applying to said substrate front face from the electrode surface of said SAW chip, and the field of an opposite hand and covering with a gel hardenability sheet, a protective layer is formed by carrying out a heat press, so that the **** partition **** part of a bump's height may maintain [a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed] hollow structure, and so that the front face of this protective layer may become a flat substantially preferably.

[0020] After applying to said substrate front face from the electrode surface of a SAW chip, and the field of an opposite hand and covering with a gel hardenability sheet like the above-mentioned, by carrying out a heat press since a protective layer is formed so that the **** partition **** part of a bump's height may maintain [a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed] hollow structure The number of the SAW chips covered with a gel hardenability sheet does not need to be one, and 30-2000 pieces which are the numbers which can carry out a heat press at once are sufficient as it (the range of the number corresponds to the number suitable for mass production from the number suitable for a prototype etc.). Moreover, the chip covered with a gel hardenability sheet does not need to be only a SAW chip.

[0021] The approach of this invention is explained based on drawing 1 .

[0022] As shown in drawing 1 (a) and (b), the heat press of the SAW chip 2 (the bump 4 connects with the substrate 3) is covered and carried out with the gel hardenability sheet 1, and the protective layer 5 which has a centrum 6 is formed.

[0023] In order to pressurize the gel hardenability sheet 1 by the heat pressing method and to make airtightness of a centrum 6 good, it is required to form the

adhesion which the gel hardenability sheet 1 and a substrate 3 are pressurized by homogeneity, and does not have a defect. For that purpose, there should just be thickness of the gel hardenability sheet 1 above (height of the thickness + bump 4 of the SAW chip 2) (the gel hardenability sheet on [of the SAW chip 2]). it extends into the whole part by which the heat press was carried out -- having -- as thickness of the gel hardenability sheet 1 Usually, it is the thickness of x2 double less or equal above (height of the thickness + bump of a SAW chip) (height of the thickness + bump of a SAW chip). (Height of the thickness + bump of a SAW chip) It is desirable that it is the thickness not more than x1.5 time above (height of the thickness + bump of a SAW chip) from the point which creates a thin package.

[0024] Although it was desirable that the gel hardenability sheet 1 had said thickness by one sheet, for example it carried out the 3-20-sheet laminating of the two or more sheets from points, such as workability, closure nature, and void clearance, thickness may have said thickness. When using what carried out the two or more sheet laminating as a gel hardenability sheet 1, it can respond with the gel hardenability sheet of few classes also to the SAW chip 2 of different thickness.

[0025] As thickness of one gel hardenability sheet in the case of using it, carrying out two or more sheet laminating of said gel hardenability sheet, it is desirable from the ease of sheet-izing, and the point of workability that they are more than $x(\text{height of thickness} + \text{bump of SAW chip}) / 20(\text{height of thickness} + \text{bump of SAW chip}) \times 1$ / gel hardenability sheet of one or less thickness. Above (height of the thickness + bump of a SAW chip) (height of the thickness + bump of a SAW chip), it becomes, and it is used for it by the sheet of said thickness, carrying out a number-of-sheets laminating to the thickness of x2 double less or equal.

[0026] In addition, if a thing [flat / as a pressure plate] is used at the time of a heat press, the front face 7 of a protective layer 5 becomes a flat, and is desirable.

[0027] moreover, after covering with the gel hardenability sheet 1, a SAW

electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed so that the **** partition **** part of a bump's height may maintain hollow structure In order to form a protective layer with a heat press so that the front face of this protective layer may become a flat substantially preferably, moreover, a heat press It is desirable to be carried out to the temperature of 250 degrees C or less and further 60-180 degrees C, 100Pa - 10MPa, and a pan by the pressure of 0.01-2MPa more than the softening temperature of a gel hardenability sheet. When a fluidity's running short, causing being un-filled [of closure resin] up, or becoming easy to damage a chip, when heat press temperature is under the softening temperature of a gel hardenability sheet, and surpassing 250 degrees C, in case closure resin is hardening, it becomes easy to cause foaming. Moreover, when becoming easy to cause being un-filled [of closure resin] up when a heat press pressure is less than 100Pa, and surpassing 10MPa, it becomes impossible to maintain hollow structure by trespass of the closure resin to the chip lower part, and becomes easy to damage a chip.

[0028] said gel hardenability sheet with a heat press, since it is required for a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed to be able to form a protective layer so that the **** partition **** part of a bump's height may maintain hollow structure Above 50 degrees C, the melt viscosity at the time of hardening 10 - 105 Pa-s, [softening temperature] It is further 103 - 104 Pa-s, and it has hardenability above 60 degrees C or more and 80 more degrees C, and that whose elastics modulus (25 degrees C) of a gel hardenability sheet are 103-109Pa and further 104-108Pa is desirable.

[0029] there is no trespass of the resin to the lower part of a chip that the **** partition **** part of a bump's height maintains [said SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed] hollow structure substantially (the resin trespass from a chip edge is 20 micrometers or less), and it means close the circumference of a chip by resin so that a propagation operation of a surface acoustic wave may not be influence.

[0030] The gel hardenability sheet which has a property like the above can be

manufactured liquefied or, for example by sheet-izing mixture of a solid hardenability constituent and the thermoplastics powder which acts as gelling agents. In addition, the gelling agent to a solid hardenability constituent is for enabling it to make it gel, also when it heats and is made the conditions to fuse.

[0031] Said hardenability constituent which contains thermosetting resin, such as an epoxy resin, phenoxy resin, phenol resin, an unsaturated polyester resin, alkyd resin, urethane resin, melamine resin, a urea-resin, guanamine resin, polyimide resin, vinyl ester resin, diallyl phthalate resin, xylene resin, and silicone resin, as a resinous principle as an example of the hardenability constituent of liquefied or a solid state, for example is raised. These may be used by one sort and may be used combining two or more sorts. Among these, an epoxy resin constituent is hypoviscosity and desirable from the point of being suitable for giving other functions, such as filler restoration.

[0032] said epoxy resin constituent is a constituent which generally contains the additive (except for a gelling agent) of fillers, such as an epoxy resin, a curing agent and (or) a latency hardening accelerator, a silica used by the need, and an alumina, and others etc.

[0033] There is especially no limit in said epoxy resin, and it can be used if it is generally used for various applications as an epoxy resin.

[0034] As an example of said epoxy resin, the copolymer of the bisphenol A mold epoxy resin, a bisphenol female mold epoxy resin, the bisphenol A D mold epoxy resin, a hydrogenation bisphenol A mold epoxy resin, a phenol novolak mold epoxy resin, an alicyclic aliphatic series epoxy resin, the glycidyl ether of organic carboxylic acids, the prepolymer of said epoxy resin, and said epoxy resin like a polyether modified epoxy resin and a silicone modified epoxy resin and other polymers etc. is raised, for example. These may be used independently and may be used combining two or more sorts. among these -- coming out -- the bisphenol A mold epoxy resin and a bisphenol female mold epoxy resin are good, and thermal resistance and its water resisting property are cheap, and economical -- etc. -- it is desirable from a point.

[0035] As said curing agent, what is used from the former is usable, and a phenol system curing agent, a dicyandiamide system curing agent, a urea system curing agent, an organic-acid hydrazide system curing agent, a polyamine salt system curing agent, an amine adduct system curing agent, etc. are raised as the example, for example. These may be used independently and may be used combining two or more sorts. Among these, a phenol system curing agent is desirable from points, such as low out gas nature at the time of hardening, moisture resistance, and thermo-cycle-proof nature. Moreover, a dicyandiamide system curing agent, a urea system curing agent, an organic-acid hydrazide system curing agent, a polyamine salt system curing agent, and an amine adduct system curing agent are latency curing agents, and are desirable from the point of preservation stability.

[0036] As said latency curing agent, it is desirable that activity temperature is 60 degrees C or more and 80 more degrees C or more. As an upper limit of activity temperature, it is fast curability above activity temperature that they are 250 degrees C or less and 180 more degrees C or less, and it is desirable from the point of being able to raise productivity.

[0037] Although the amount of [in the case used of using said curing agent] cannot generally be specified since it changes with classes of curing agent, it is usually desirable that the number of equivalent of the functional group of per 1Eq of epoxy groups and a curing agent is 0.8-1Eq at 0.5-1.5Eq, further 0.7-1Eq, and a thing.

[0038] Although what is used from the former is usable as said latency hardening accelerator, the point of preservation stability to activity temperature of a thing (60 degrees C or more and 80 more degrees C or more) is desirable. As an upper limit of activity temperature, that they are 250 degrees C or less and 180 more degrees C or less have the high hardening acceleration nature beyond activity temperature, and it is desirable from the point of being able to raise productivity.

[0039] As an example of said latency hardening accelerator, a denaturation

imidazole system hardening accelerator, a denaturation aliphatic series polyamine system accelerator, a denaturation polyamine system accelerator, etc. are raised, for example. These may be used independently and may be used combining two or more sorts. Among these, a denaturation imidazole system hardening accelerator has high activity temperature, reactivity is good, and it is desirable from points -- what has high purity is easy to be obtained.

[0040] Although the amount of [in the case used of using said latency hardening accelerator] cannot generally be specified since it changes with classes of latency hardening accelerator, it is usually desirable that they are per epoxy resin 100 section, the one to 80 section, and the further five to 50 section.

[0041] What is necessary is to dissolve with said liquefied hardenability constituent and just to become gel, or it absorbs and swells said liquefied hardenability constituent and becomes gel as thermoplastics powder which acts as said gelling agent.

[0042] As an example of said thermoplastics, for example A polyvinyl chloride, polyethylene, polypropylene, polystyrene, and synthetic rubber (polybutadiene and Butadiene Styrene --) Polyisoprene, polychloroprene, ethylene propylene rubber, Polyvinyl acetate, Pori (meta) acrylic ester, a polyacrylic acid amide, Polyoxymethylene, polyphenylene oxide, polyester, a polyamide, a polycarbonate, cellulose type resin, a polyacrylonitrile, thermoplastic polyimide, polyvinyl alcohol, a polyvinyl pyrrolidone, etc. are raised. These may be used independently, and they may be used, combining them two or more sorts. among these -- coming out -- polymethacrylic acid ester, such as a polymethyl methacrylate, -- a sheet -- it is desirable from the point of voltinism.

[0043] Although the softening temperature of said thermoplastics and molecular weight cannot generally be specified, generally, as for the reactant point of an epoxy resin to sheet-ized temperature and softening temperature, it is desirable that it is 50-150 degrees C, and, as for molecular weight, it is desirable that it is 3 million or less and further 1 million or less.

[0044] As mean particle diameter of said thermoplastics powder, it is desirable

from the point of thickness control of a sheet that they are 0.01-200 micrometers and further 0.01-100 micrometers.

[0045] It is desirable liquefied or the things [the ten to thermoplastics powder 100 section and the further 20 to 70 section] to the epoxy resin 100 section at the time of manufacturing said gel hardenability sheet generally although it cannot specify uniquely since the operating rate of a solid hardenability constituent and thermoplastics powder changes according to the class of hardenability constituent and the class of thermoplastics powder to be used. When there are too few amounts of said thermoplastics powder, it becomes easy for sheet reinforcement to fall to sheet creation time, and in many [too], a fluidity becomes low, the high voltage force is needed at the time of a heat press, and it becomes easy to start chip breakage.

[0046] Or it blends and holds the hardenability constituent and thermoplastics powder of liquefied or a solid state and makes thermoplastics powder absorb a hardenability constituent, a gel hardenability constituent can be obtained by [like the above] dissolving a hardenability constituent and thermoplastics powder.

[0047] What is necessary is just to perform said combination and maintenance under churning or un-agitating, after mixing to homogeneity under ordinary temperature or heating. For example, it is carried out by mixing by a kneader etc. at about 25 degrees C.

[0048] Heating is desirable in order to promote the absorption to the thermoplastics powder of a hardenability constituent, or compatibility with a hardenability constituent and thermoplastics powder. At this time, it is desirable to heat in order to carry out coating of the hardenability constituent by the roll coater and to make it gel that back. as for whenever [stoving temperature / in this case], it is preferably desirable that it is the temperature below the activity temperature of the curing agent which is more than softening temperature and is used under the melting initiation temperature of thermoplastics powder, and (or) a latency hardening accelerator more than the glass transition temperature of thermoplastics powder. usually, 5-50 degrees C and temperature high further 10-

30 degrees C are more desirable than the softening temperature of thermoplastics powder, and it is desirable that it is the temperature below the activity temperature of the curing agent to be used and (or) a latency hardening accelerator. Heating time should just be sufficient time amount to obtain the hardenability constituent which absorption or a hardenability constituent, and thermoplastics powder dissolved, and the hardenability constituent gelled to thermoplastics powder. Whenever [said stoving temperature] are usually 60-150 degrees C and further 80-120 degrees C, and, as for heating time, it is desirable that they are 0.5 - 30 minutes and further 1 - 10 minutes from the point (a SAW chip can be protected by the protective layer formed from the gel hardenability sheet with the heat press performed the back) which a hardenability constituent does not harden substantially.

[0049] Thus, the obtained gel hardenability constituent can be made into the shape of a sheet by usual approach like hot forming. Moreover, it can be made [make / use what blended a solid hardenability constituent and thermoplastics powder, heated as occasion demands, and was made liquefied as the coating object which controlled thickness by the roll coater etc., and / liquefied or / before becoming a gel hardenability constituent / it / dry at further 80-120 degrees C by 60-150 degrees C for 1 to 10 minutes for 0.5 to 30 minutes] the shape of a sheet. If a sheet is formed by these approaches, even the thick sheet of 1000 micrometers can be manufactured from the reason of a non-solvent system, for example, the thickness of about 50 micrometers. If the thing of a solvent system is used, it can manufacture only to a thing with a thickness of about 100 micrometers.

[0050] The thickness of said gel hardenability sheet used for formed this invention The SAW chip connected by the bump on the substrate with which the circuit pattern was formed A bonnet, From the point that a protective layer can be formed and the front face of this protective layer can become a flat substantially preferably by carrying out a heat press (Height of the thickness + bump of a SAW chip) It is desirable that it is above and it is desirable the thickness of $x(\text{height of}$

thickness + bump of SAW chip) 2 double less or equal and that it is less than [$\times 1.5$ time] further (height of the thickness + bump of a SAW chip). As thickness of said actual gel hardenability sheet, it is desirable that the thickness of a SAW chip is generally 220-960 micrometers and further 220-720 micrometers since the height of 200-400 micrometers and a bump is generally 20-80 micrometers. [0051] In said explanation, although liquefied or the thing which sheet-ized mixture of a solid hardenability constituent and the thermoplastics powder which acts as gelling agents was used as a gel hardenability sheet, liquefied or the thing sheet-ized using a solid hardenability constituent, the photopolymerization nature compound which acts as gelling agents, and mixture with a radical generating agent may be used. In this case, first, after preparing a solid hardenability constituent, a photopolymerization nature compound, and mixture with a radical generating agent and making obtained mixture into the shape of a sheet, light is irradiated, and liquefied or the thing to which the polymerization of the photopolymerization nature compound was carried out is used as a gel hardenability sheet.

[0052] As said photopolymerization nature compound, the compound of a publication is raised, for example to intramolecular at [0009] - [0012] of JP, 11-12543, A, such as ester with one or more acryloyl (meta) radical content compounds, for example, (meta), an acrylic acid and alkyl alcohol, alkylene diol, polyhydric alcohol, etc.

[0053] Moreover, they are various kinds of things which are the compounds which generate a radical as said radical generating agent, for example in response to the exposure of activity beams of light, such as ultraviolet rays and an electron ray, and are used from the former, for example, 2-hydroxy. - 2-methyl-1-phenyl propane-1-ON, a benzoin, an acetophenone, etc. can be used.

[0054] As amount of said radical generating agent used, it is desirable that they are the 0.01 to 10 section and the further 0.05 to 5 section per said photopolymerization nature compound 100 section.

[0055] As an operating rate with liquefied or a solid hardenability constituent and

the photopolymerization nature compound which acts as a gelling agent, and a radical generating agent, it is desirable that said they are the a total of five to 100 section of the aforementioned photopolymerization nature compound and a radical generating agent and the further ten to 30 section per said hardenability constituent 100 section.

[0056] The thickness of the gel hardenability sheet used for this invention formed using said photopolymerization nature compound and the radical generating agent is the same as the thickness of said gel hardenability sheet formed using said thermoplastics powder, and good.

[0057] Thus, the gel hardenability sheet obtained Usually, since thickness is suitable for thickness forming about 350 micrometers of protective layers of a certain SAW chip by the heat-sealing method by 50-1000 micrometers and is [and] low glass transition temperature and low coefficient of linear expansion, In being able to form a hardened material into low stress (reduction in a camber) and high-grade-izing a raw material further There is still less impurity ion and it is what can prevent contamination of a SAW chip front face. The elastic modulus (25 degrees C) of a gel hardenability sheet further by 103-109Pa and further 104-108Pa Since the melt viscosity at the time of hardening is 10 - 105 Pa-s, and further 103 - 104 Pa-s, by carrying out a heat press, a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed can form a protective layer in the device in front of the protection stratification so that the **** partition **** part of a bump's height may maintain hollow structure.

[0058] Said gel hardenability sheet is used and the SAW device of this invention is manufactured in the procedure like above-mentioned drawing 1 . When performing temporary attachment for a gel hardenability sheet to the device in front of the protection stratification under a vacuum at this time, it is effective in clearance of air bubbles. Also by performing a heat press under a vacuum, air bubbles are removable.

[0059] Especially especially generally further 60-180 degrees C of heat presses are performed to 5 seconds - 3 hours and a pan at 150 degrees C for 5 minutes

for 1 to 15 minutes pressure 100Pa-10MPa, further 0.01 - 2MPa, and the temperature of 250 degrees C or less.

[0060] As the SAW device manufactured is shown in drawing 1 , protection layer thickness is 50-200 micrometers in the part in which a SAW chip exists. So, it excels in the airtightness of a centrum and a device easy [a method of construction] and cheap is obtained.

[0061]

[Example] Next, although this invention is explained based on an example, this invention is not limited to these.

[0062] First, the component and the assessment approach of using it in an example and the example of a comparison are explained.

[0063] [The component used in the example]

Epoxy resin LSAC6006 : The product made from Asahi Chemical Epoxy, a denaturation (propylene oxide addition) epoxy resin, Weight-per-epoxy-equivalent 250 g/eqRE304S:Nippon Kayaku Co., Ltd. make, bisphenol F curing agent DAL-BPFD : The Honshu Chemical Industry Co., Ltd. make, Diaryl bisphenol F latency hardening accelerator HX3088 : The product made from Asahi Chemical Epoxy, A denaturation imidazole, the activity temperature gelling agent F301 of about 80 degrees C : The Nippon Zeon Co., Ltd. make, Polymethylmethacrylate bulking agent FB201S [with acrylic powder, a particle size / of 2 micrometers /, and a softening temperature of 80-100 degrees C] : The DENKI KAGAKU KOGYO K.K. make, The additive [a silica and / other] A187:Nippon Unicar make for restoration, silane IXE[epoxy]600:Toagosei make, bismuth antimony, the ion catcher RY200: The product made from Japanese Aerosil, pulverizing silica, a thioxotropy manifestation agent [0064] [The assessment approach]

(Airtightness) Using dicing equipment, every one manufactured SAW device with a protective layer (dummy device) was separated so that the edge of 1mm width of face might remain in the perimeter of a chip. Twelve obtained devices were soaked in water, generating of bubble investigated airtightness, and the following

criteria estimated.

O : -- generating-less x: of a device to bubble -- those of a device to bubble with generating (if the hermetic seal is not made, the air under a chip will come out)
[0065] (Resin trespass in the chip lower part) The substrate and chip of a SAW device with a protective layer (dummy device) which were manufactured were made to exfoliate compulsorily, the existence of resin trespass in the chip lower part was observed under the microscope, and the following criteria estimated.

O : [0066] to which the resin trespass from a 20 micrometer or less x:chip edge has the resin trespass [good] from a chip edge for 20 micrometers
(Contamination of the chip lower part) The substrate and chip of a SAW device with a protective layer which were manufactured were made to exfoliate compulsorily, the existence of contamination of the chip lower part was observed under the microscope, and the following criteria estimated.

O : they are those with an affix (based on the bleeding of the liquefied section etc.) to affix-less x:chip front face in a chip front face.

[0067] (Elastic modulus) The rheometer performed dynamic viscoelasticity analysis and it asked.

[0068] The component of example 1 - 2 table 1 publication was blended at a rate of table 1 publication, it agitated using the kneader at 25 degrees C, and the constituent was manufactured.

[0069] The gel hardenability sheet (it has the elastic modulus of the sheet of a publication in 60 degrees C of softening temperatures and a table 1) with a thickness of 460 micrometers was manufactured by the roll coater using the obtained constituent.

[0070] The obtained sheet was cut to 30x50mm. The device in front of the protection stratification carried after it and on the SUS plate (on a thickness 200micrometerx30mmx50mm GARAPO substrate) The height 300micrometerx2mmx2mm SAW chip (dummy chip) connected by the bump with a height of 50 micrometers is carried on the device in front of the protection stratification formed in four-line eight trains at intervals of [32] 2mm. The

enclosure and the SUS plate after tacking carrying out were carried by the SU **-
sir with a height of 1mm, and the heat press of the perimeter was carried out by
1MPa for 5 minutes at 150 degrees C.

[0071] All of the irregularity of the obtained device front face with a protective
layer were **20 micrometers or less.

[0072] The obtained device with a protective layer was evaluated. A result is
shown in a table 1.

[0073] The thioxotropy given in a table 1 was raised instead of the gel
hardenability sheet used in the example of comparison 1 example 1, and the
constituent to which the fluidity was reduced was manufactured.

[0074] After forming a dam (height of 0.6mm) in the surroundings of the device in
front of the protection stratification and slushing the obtained constituent
(constituent agitated using the kneader at 25 degrees C) instead of the spacer
used in the example 1, it was made to harden for 5 minutes at 150 degrees C.

[0075] The irregularity on the obtained front face of a device was **40
micrometers.

[0076] The obtained device was evaluated. A result is shown in a table 1.

[0077]

[A table 1]

表 1

実施例番号			1	2	比較例1
ゲル状樹脂組成物等(部)	エポキシ樹脂	LSAC6006	90	—	90
		RE304S	—	90	—
	潜在性硬化促進剤	HX3088	10	10	10
	硬化剤	DAL-BPFD	50	70	25
	その他添加剤	A187	1	1	1
		IXE600	1	1	1
		RY200	1	1	4
	ゲル化剤	F301	50	60	—
	充填剤	FB201S	200	220	200
評価結果	気密性		○	○	○
	チップ下部の樹脂侵入		○	○	×
	チップ下部の汚染		○	○	×
	ゲル状硬化性シートの弾性率(Pa)		1×10^5	5×10^5	—

[0078]

[Effect of the Invention] Since the SAW device of this invention has the protective layer formed only from the gel hardenability sheet, it can be manufactured by the easy approach, it is excellent in the airtightness of a centrum, and excellent in dependability.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a cross-section explanatory view at the time of manufacturing the SAW device of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Gel Hardenability Sheet
- 2 SAW Chip
- 3 Substrate
- 4 Bump
- 5 Protective Layer

6 Centrum

7 Front Face of Protective Layer 5

[Translation done.]

*** NOTICES ***

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not
reflect the original precisely.

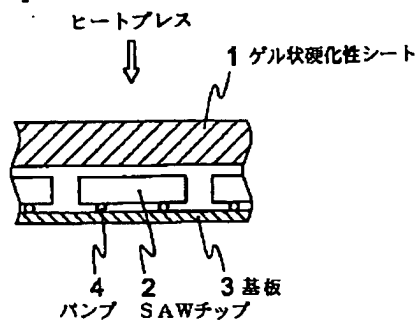
2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

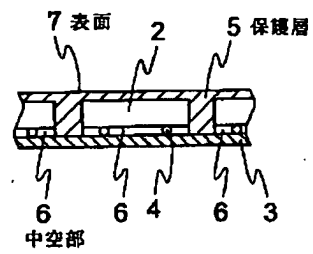
DRAWINGS

[Drawing 1]

(a)



(b)



[Translation done.]